

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-149073

(43)公開日 平成9年(1997)6月6日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/46			H 0 4 L 11/00	3 1 0 C
			G 0 6 F 13/00	3 5 5
G 0 6 F 13/00	3 5 5			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-301597

(22)出願日 平成7年(1995)11月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 渡辺 志津弥

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

(72)発明者 富沢 宏

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

(74)代理人 弁理士 秋本 正実

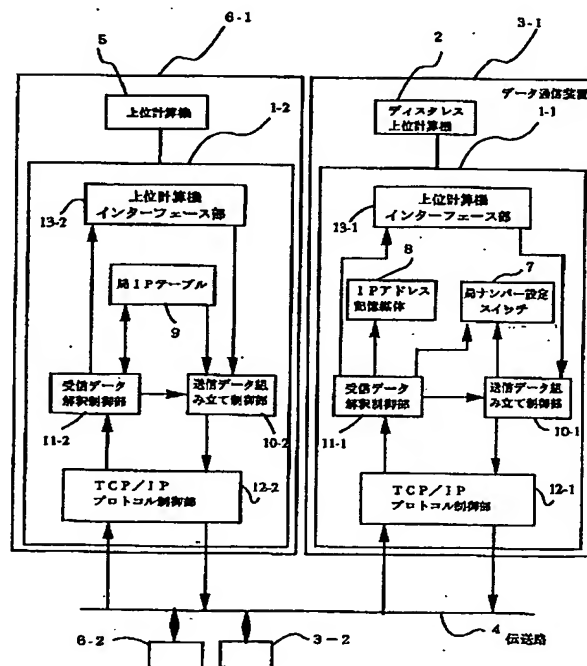
(54)【発明の名称】 データ通信方法、並びにデータ通信システム

(57)【要約】

【課題】 IPアドレス設定要データ通信装置（交換後のものも含む）各々に、特定データ通信装置からIPアドレスを容易に、しかも速やかに設定すること。

【解決手段】 交換後のデータ通信装置を含む、IPアドレス未設定データ通信装置3-1からの、その装置3-1に割当てされている局ナンバーが付加されたIPアドレス要求フレームが特定データ通信装置6-1で受信された場合、装置6-1からは、その局ナンバーにもとづき局IPテーブル9から検索されたIPアドレスがIPアドレス設定フレームとして装置3-1に送信された上、IPアドレス記憶媒体8に速やかに設定されているものである。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 伝送路に收容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し TCP/IP プロトコルによりデータ通信が行われ際のデータ通信方法であって、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係が予め記憶されている状態で、上記特定データ通信装置以外のデータ通信装置のうち、交換後のデータ通信装置を含む、IP アドレス未設定のデータ通信装置各々からは、該データ通信装置に割当てされている局ナンバーが付加された IP アドレス要求フレームが伝送路上に送信される一方、該アドレス要求フレームを受信した上記特定データ通信装置では、上記局ナンバーと対として記憶されている IP アドレスが検索された上、該 IP アドレスが付加された IP アドレス設定フレームが伝送路を介し IP アドレス要求元データ通信装置に送信されることによって、該 IP アドレス要求元データ通信装置では、該 IP アドレス設定フレームに付加されている IP アドレスが自装置についての IP アドレスとして設定された上、データ通信が行われるようにしたデータ通信方法。

【請求項 2】 伝送路に收容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し TCP/IP プロトコルによりデータ通信が行われるようにしたデータ通信システムであって、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定されている複数のデータ通信装置のうち、少なくとも 1 つの特定データ通信装置には、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係が予め記憶されているアドレステーブルと、交換後のデータ通信装置を含む、IP アドレス未設定のデータ通信装置各々からの、局ナンバーが付加された IP アドレス要求フレームを受信した際に、該局ナンバーと対として記憶されている IP アドレスを上記アドレステーブル上で検索した上、該 IP アドレスが付加された IP アドレス設定フレームを IP アドレス要求元データ通信装置に送信する機能とが少なくとも具備される一方、上記特定データ通信装置以外のデータ通信装置のうち、交換後のデータ通信装置を含む、IP アドレス未設定のデータ通信装置各々には、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが半固定的に設定される機能と、該局ナンバーが付加された IP アドレス要求フレームを伝送路上に送信する機能と、該 IP アドレス要求フレームに対する応答として、上記特定データ通信装置から送信される IP アドレス設定フレームを受信した上、該 IP アドレス設定フレームに付加されている IP アドレスを自装置についての IP アドレスとして設定する機能とが少なくとも具備されてなる構成のデータ通信システム。

【請求項 3】 伝送路に收容されている複数のデータ通

信装置間で該伝送路を介し TCP/IP プロトコルによりデータ通信が行われ際のデータ通信方法であって、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係が予め記憶されている状態で、該特定データ通信装置による自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく該特定データ通信装置による制御の下で、該特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々には、該データ通信装置に割当てされている局ナンバーと対として記憶されている IP アドレスが順次検索された上、該 IP アドレスが付加された IP アドレス設定フレームが伝送路を介し送信されることによって、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々では、該 IP アドレス設定フレームに付加されている IP アドレスが自装置についての IP アドレスとして設定された上、データ通信が行われるようにしたデータ通信方法。

【請求項 4】 伝送路に收容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し TCP/IP プロトコルによりデータ通信が行われるようにしたデータ通信システムであって、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定されている複数のデータ通信装置のうち、少なくとも 1 つの特定データ通信装置には、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係が予め記憶されているアドレステーブルと、自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく制御の下で、該特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々に対し、該データ通信装置に割当てされている局ナンバーと対として記憶されている IP アドレスを順次検索した上、該 IP アドレスが付加された IP アドレス設定フレームを送信する機能とが少なくとも具備される一方、上記特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々には、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが半固定的に設定される機能と、上記特定データ通信装置から送信される IP アドレス設定フレームを受信した上、該 IP アドレス設定フレームに付加されている IP アドレスを自装置についての IP アドレスとして設定する機能とが少なくとも具備されてなる構成のデータ通信システム。

【請求項 5】 伝送路に收容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し TCP/IP プロトコルによりデータ通信が行われ際のデータ通信方法であって、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係が予めアドレステーブル上に記憶されている状態で、

該特定データ通信装置による自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく該特定データ通信装置による制御の下で、該特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々に対しては、上記アドレステーブル上に記憶されている、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が一斉に送信設定された上、データ通信が行われるようにしたデータ通信方法。

【請求項 6】 伝送路に収容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し T C P / I P プロトコルによりデータ通信が行われるようにしたデータ通信システムであって、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定されている複数のデータ通信装置のうち、少なくとも 1 つの特定データ通信装置には、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予め記憶されているアドレステーブルと、自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく制御の下で、該特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々に対し、上記アドレステーブル上に記憶されている、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係を一斉に送信する機能とが少なくとも具備される一方、上記特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々には、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが半固定的に設定される機能と、上記特定データ通信装置から送信されるアドレステーブルを受信した上、自装置に設定する機能とが少なくとも具備されてなる構成のデータ通信システム。

【請求項 7】 伝送路に収容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し T C P / I P プロトコルによりデータ通信が行われ際のデータ通信方法であって、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予め記憶されている状態で、上記特定データ通信装置以外のデータ通信装置のうち、交換後のデータ通信装置を含む、I P アドレス未設定のデータ通信装置各々からは、該データ通信装置に割当てされている局ナンバーが付加された I P アドレス要求フレームが伝送路上に送信される一方、該アドレス要求フレームを受信した上記特定データ通信装置では、上記局ナンバーと対として記憶されている I P アドレスが検索された上、該 I P アドレスが付加された I P アドレス設定フレームが伝送路を介し I P アドレス要求元データ通信装置に送信されることによって、該 I P アドレス要求元データ通信装置では、該 I P アドレス設定フレームに付加されている I P アドレスが自装置についての I P アドレスとして設定された後に、直ちに、あるいは上記特定データ通信装置からの I P アドレス設定フレーム受領確認要求を待つて、

I P アドレスが設定された旨の応答フレームが該特定データ通信装置に送信された上、データ通信が行われるようにしたデータ通信方法。

【請求項 8】 伝送路に収容されている複数のデータ通信装置間で該伝送路を介し T C P / I P プロトコルによりデータ通信が行われるようにしたデータ通信システムであって、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定されている複数のデータ通信装置のうち、少なくとも 1 つの特定データ通信装置には、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予め記憶されているアドレステーブルと、交換後のデータ通信装置を含む、I P アドレス未設定のデータ通信装置各々からの、局ナンバーが付加された I P アドレス要求フレームを受信した際に、該局ナンバーと対として記憶されている I P アドレスを上記アドレステーブル上で検索した上、該 I P アドレスが付加された I P アドレス設定フレームを I P アドレス要求元データ通信装置に送信する機能と、該 I P アドレス要求元データ通信装置に I P アドレス設定フレーム受領確認要求を送信する機能と、該 I P アドレス設定フレーム受領確認要求に対する応答としての、I P アドレスが設定された旨の応答フレームを受信する機能とが少なくとも具備される一方、上記特定データ通信装置以外のデータ通信装置のうち、交換後のデータ通信装置を含む、I P アドレス未設定のデータ通信装置各々には、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが半固定的に設定される機能と、該局ナンバーが付加された I P アドレス要求フレームを伝送路上に送信する機能と、該 I P アドレス要求フレームに対する応答として、上記特定データ通信装置から送信される I P アドレス設定フレームを受信した上、該 I P アドレス設定フレームに付加されている I P アドレスを自装置についての I P アドレスとして設定する機能と、I P アドレスが設定された場合に直ちに、あるいは上記特定データ通信装置からの I P アドレス設定フレーム受領確認要求を待つて、I P アドレスが設定された旨の応答フレームを送信する機能とが少なくとも具備されてなる構成のデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、伝送路を介し複数のデータ通信装置間で T C P (Transmission Control Protocol) / I P (Internet Protocol) プロトコルによりデータ通信が行われるようにしたデータ通信システムに係わり、特に他データ通信装置から I P アドレスが転送設定される必要のあるデータ通信装置各々が、その装置自体のハードウェア障害等により正常なものと交換された場合であっても、交換後のデータ通信装置各々に対し、他データ通信装置から I P アドレスが容易に、しかも速やかに転送設定された状態でデータ通信が行われるようにしたデータ通信方法、更には、そのようなデータ

通信方法が実施可とされたデータ通信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、TCP/IPプロトコルが採用されてなるデータ通信システムにおいて、伝送路を介しデータ通信装置間でデータ通信が行われるに際しては、それらデータ通信装置各々では、相互に自装置については勿論のこと、通信相手データ通信装置についての物理アドレスおよびIPアドレスが事前に確認される必要があるものとなっている。TCP/IPプロトコルによるデータ通信では、IPアドレスは必須とされているものである。ところで、このようなデータ通信システムでの問題点としては、全データ通信装置が同一構成とは限らなく、一部のデータ通信装置に磁気ディスク等の補助記憶機能が具備されていない場合である。磁気ディスク等の補助記憶機能が具備されていないデータ通信装置（以下、単にディスクレスデータ通信装置と称す）では、自装置についての物理アドレスはハードウェア的に設定されていることから、その物理アドレスは容易に確認され得るも、自装置についてのIPアドレスは他データ通信装置（非ディスクレスデータ通信装置）から転送設定される必要があったものである。これまでにあっては、インターネットの通信プロトコルRARP（RFC903）方式によって、ディスクレスデータ通信装置各々へのIPアドレス転送設定が行われていたものであるが、これによるIPアドレス転送設定方法を説明すれば以下のようである。

【0003】即ち、伝送路に収容されている何れかの非ディスクレスデータ通信装置には、その伝送路に収容されている全データ通信装置（非ディスクレスデータ通信装置を含む）各々についての物理アドレスおよびIPアドレスがテーブルデータとして管理されたものとなっている。さて、ディスクレスデータ通信装置各々には、アドレステーブルが具備されている非ディスクレスデータ通信装置からIPアドレスが転送設定される必要があるが、ディスクレスデータ通信装置各々では、何れのデータ通信装置にそのアドレステーブルが具備されているかが不明であることから、ディスクレスデータ通信装置各々からは、自装置についての物理アドレスが付加されたIPアドレス要求フレームが伝送路上にブロードキャスト形式で送信されるものとなっている。これによりそのIPアドレス要求フレームはアドレステーブルが具備されている非ディスクレスデータ通信装置でも受信され得るものである。そのIPアドレス要求フレームが受信された場合、その非ディスクレスデータ通信装置では、そのIPアドレス要求フレームに付加されている物理アドレスをキーとしてアドレステーブルが検索されることによって、その物理アドレスと対として記憶されているIPアドレスが検索され得るものである。検索されたそのIPアドレスは要求元ディスクレスデータ通信装置にIP

Pアドレス設定フレームとして送信されることによって、要求元ディスクレスデータ通信装置にはIPアドレスが設定され得るものである。

【0004】なお、この種技術に関するものとしては、これまでに、例えば特開平7-66809号公報が挙げられる。これによる場合、ホスト名が不明な場合には、管理局によってディスクレス局に勝手にIPアドレスが設定されていることから、ホスト局では、何れのディスクレス局に何れの制御プログラムやデータを転送してよいものか、認識し得ないものとなっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来技術に係るRARP方式によるIPアドレス設定上での問題点としては、ディスクレスデータ通信装置での何等かの故障等によりその装置自体が正常なものと交換される場合が挙げられるものとなっている。物理アドレスはデータ通信装置毎に固有なものとしてハードウェア的に、しかも固定的に設定されており、したがって、それ自体の自由な変更は許容されていないが、ディスクレスデータ通信装置自体の交換に伴い、交換前後での物理アドレスの不一致は避けられないというものである。このような場合であっても、交換後のディスクレスデータ通信装置にIPアドレスを設定可能ならしめるためには、非ディスクレスデータ通信装置に具備されているアドレステーブル上で、交換に係るディスクレスデータ通信装置についての、物理アドレスとIPアドレスと対応関係を交換後のものに依じた状態として更新する必要があるが、そのテーブル内容の更新は専ら手動で行われる必要があるというものである。これがために、その更新には多くの時間が要され、その更新が終了するまでの間、交換に係るディスクレスデータ通信装置では、データ通信が行えないものとなっている。

【0006】一方、以上とは別に、ディスクレスデータ通信装置各々へのIPアドレスをハードウェア的に、しかも半固定的に設定することも考えられるものとなっている。もしも、ディスクレスデータ通信装置自体が交換される場合には、交換前のIPアドレスを交換後のディスクレスデータ通信装置にそのままハードウェア的に設定すればよいものである。しかしながら、IPアドレスが不揮発性メモリにハードウェア的に設定される場合には、不揮発性メモリ内容を更新するための機構や更新作業が要され、特にディスクレスデータ通信装置自体が交換される場合には、その更新作業はフィールドで行われる必要があるものとなっている。また、IPアドレスが半固定スイッチによって設定される場合は、IPアドレス（32ビットデータ）自体の設定に32ビット分のスイッチ機構が要されることになり、装置自体の経済化や小型化の観点からして好ましくはないものとなっている。

【0007】本発明の第1の目的は、IPアドレスが転

送設定される必要のあるデータ通信装置（交換後のものも含む）各々からの I P アドレス設定要求を待って、特定のデータ通信装置からそれら要求元データ通信装置各々に I P アドレスが容易に、しかも速やかに転送設定された上、データ通信が行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムを供するにある。本発明の第 2 の目的は、特定のデータ通信装置以外のデータ通信装置各々からの I P アドレス設定要求不要として、特定のデータ通信装置からそれらデータ通信装置各々には I P アドレスが容易に、しかも速やかに転送設定された上、データ通信が行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムを供するにある。本発明の第 3 の目的は、特定のデータ通信装置に何等かの障害が発生した場合でも、これに影響されることなく、全てのデータ通信装置各々には I P アドレスが設定可とされた上、データ通信が行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムを供するにある。本発明の第 4 の目的は、上記第 1 の目的に加え、I P アドレスが転送設定される必要のあるデータ通信装置各々に特定のデータ通信装置により I P アドレスが設定される場合に、I P アドレスが設定されたことがその特定のデータ通信装置で確認可とされたデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムを供するにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】上記第 1 の目的は、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予め記憶されている状態で、交換後のデータ通信装置を含む、I P アドレス未設定のデータ通信装置各々からの、該データ通信装置に割当てされている局ナンバーが付加された I P アドレス要求フレームが上記特定データ通信装置で受信された場合、特定データ通信装置からは、I P アドレスが付加された I P アドレス設定フレームが I P アドレス要求元データ通信装置に送信されることによって達成され、また、そのような I P アドレス設定を可能ならしめるべくシステム構成することで達成される。

【 0 0 0 9 】上記第 2 の目的は、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予め記憶されている状態で、特定データ通信装置による自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく特定データ通信装置による制御の下で、該特定データ通信装置以外の、交換

後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々には、I P アドレスが付加された I P アドレス設定フレームが送信されることによって達成され、また、そのような I P アドレス設定を可能ならしめるべくシステム構成することで達成される。

【 0 0 1 0 】上記第 3 の目的は、複数のデータ通信装置各々に装置識別ナンバーとしての局ナンバーが予め固定的に割当て設定され、かつ少なくとも 1 つの特定データ通信装置には全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が予めアドレステーブル上に記憶されている状態で、特定データ通信装置による自律的制御、あるいは外部からの操作指示にもとづく特定データ通信装置による制御の下で、特定データ通信装置以外の、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々に対しては、上記アドレステーブル上に記憶されている、全てのデータ通信装置各々についての局ナンバーと I P アドレスとの対応関係が一斉に送信設定されることによって達成され、また、そのような、局ナンバーと I P アドレスとの対応関係の設定を可能ならしめるべくシステム構成することで達成される。

【 0 0 1 1 】上記第 4 の目的は、I P アドレス要求元データ通信装置では、特定データ通信装置からの、I P アドレス設定フレームに付加されている I P アドレスが自装置についての I P アドレスとして設定された後に、直ちに、あるいは上記特定データ通信装置からの I P アドレス設定フレーム受領確認要求を待って、I P アドレスが設定された旨の応答フレームが該特定データ通信装置に送信されることによって達成され、また、そのような、I P アドレスの設定確認を可能ならしめるべくシステム構成することで達成される。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図 1 から図 9 により説明する。先ず本発明によるデータ通信システムについて説明すれば、図 1 はその一実施形態でのシステム構成を示したものである。これによる場合、そのデータ通信システムは、複数の非ディスクレスデータ通信装置 6（6-1、6-2）およびディスクレスデータ通信装置 3（3-1、3-2）が伝送路 4 上に混在収容された状態として構成されたものとなっている。これにより例えば、ディスクレスデータ通信装置 3 各々により相異なるプラントが制御される場合を想定すれば、それらディスクレスデータ通信装置 3 各々にはプラント対応に制御プログラムおよび制御データが必要とされるが、これら制御プログラムおよび制御データは、非ディスクレスデータ通信装置 6 から転送記憶される必要があったものである。しかしながら、既述のように、何等かのハードウェア的障害によりディスクレスデータ通信装置 3 自体が正常なものと交換された場合には、交換後のディスクレスデータ通信装置には I P アドレスが容易に、しかも速やかに設定され得なかったものである

が、本発明による場合には、データ通信装置 3、6 各々に予め固定的に割当て設定される、装置識別ナンバーとしての局ナンバーが新たに導入された上、例えば非ディスクレスデータ通信装置（特定データ通信装置）6-1 には、全てのデータ通信装置 3、6 各々についての局ナンバーと IP アドレスとの対応関係がアドレステーブルとして予め記憶せしめることによって、交換後のディスクレスデータ通信装置には IP アドレスが容易に、しかも速やかに設定され得るべく、システム構成されたものとなっている。

【0013】ここで、先ず同一構成のディスクレスデータ通信装置 3-1、3-2 の内部構成について、ディスクレスデータ通信装置 3-1 のそれを参照しつつ説明すれば、大別して、その内部はディスクレス上位計算機 2 とデータ通信装置 1-1 とから構成されたものとなっている。更に、そのデータ通信装置 1-1 は、局ナンバー設定スイッチ 7、IP アドレス記憶媒体 8、送信データ組み立て制御部 10-1、受信データ解釈制御部 11-1、TCP/IP プロトコル制御部 12-1 および上位計算機インターフェース部 13-1 を含むようにして構成されたものとなっている。尤も、データ通信装置 1-1 の機能の一部、または全部はディスクレス上位計算機 2 により代替可とされる。そのデータ通信装置 1-1 の構成要素のうち、TCP/IP プロトコル制御部 12-1 は、伝送路 4 上に収容されている他のディスクレスデータ通信装置 3 や、非ディスクレスデータ通信装置 6 との間でのデータ通信を制御すべく機能しており、OS I 参照モデル（Open Systems Interconnection）における、トランスポート層、ネットワーク層、データリンク層および物理層を含み、インタネットの通信プロトコル TCP（RFC 792）、UDP（RFC 768）および IP（RFC 791）を含む。物理層およびデータリンク層のデータ送受信方式は、TCP/IP プロトコルをサポートする標準の IEEE 802.3、IEEE 802.4、あるいは FDDI（Fibre Distributed Data Interface）等か、またはこれらと同等の送受信制御方式を持つものであり、非標準の方式であっても、TCP/IP プロトコルをサポートし得るものであれば十分である。

【0014】一方、同一構成の非ディスクレスデータ通信装置 6-1、6-2 の内部構成について、非ディスクレスデータ通信装置 6-1 のそれを参照しつつ説明すれば、大別して、その内部は上位計算機 5 とデータ通信装置 1-2 とから構成されたものとなっている。データ通信装置 1-2 と同様、データ通信装置 1-2 の機能の一部、または全部は上位計算機 5 により代替可とされているが、ディスクレス上位計算機 2 とは異なり、上位計算機 5 にはディスク、または不揮発性メモリ等により電源 OFF でもデータを保存し得る機能が具備されているものである。データ通信装置 1-2 はまた、局 IP テー

ブル（既述のアドレステーブルに相当）9、送信データ組み立て制御部 10-2、受信データ解釈制御部 11-2、TCP/IP プロトコル制御部 12-2 および上位計算機インターフェース部 13-2 を含むようにして構成されており、局ナンバー設定スイッチ 7 や IP アドレス記憶媒体 8 の代りに、局 IP テーブル 9 が設けられている点がデータ通信装置 1-1 とは異なっている。非ディスクレスデータ通信装置 6-1 でも、ディスクレスデータ通信装置 3-1 と同様、他のディスクレスデータ通信装置 3 や、非ディスクレスデータ通信装置 6 との間でのデータ通信が可とされているものであるが、後述のように、データ通信装置 1-2 にも局ナンバー設定スイッチ 7 や IP アドレス記憶媒体 8 が設けられたり、データ通信装置 1-1 にも局 IP テーブル 9 が設けられる場合は、より融通性に富むものとしてシステム構成され得るものとなっている。

【0015】以上、ディスクレスデータ通信装置 3 および非ディスクレスデータ通信装置 6 についてその概要構成を説明した。ここで、詳細にデータ通信装置 1-1、1-2 各々での動作について説明すれば、本発明に直接係る局ナンバー設定スイッチ（機械的スイッチや、不揮発性メモリやバックアップ電源付きのメモリのような半導体素子、または磁気記憶装置等）7 には、そのディスクレスデータ通信装置 3 を特定の識別するための局ナンバーが半固定的に設定されるものとなっている。その局ナンバーとしては、例えば伝送路 4 上にディスクレスデータ通信装置 3 および非ディスクレスデータ通信装置 6 が全部で 8 装置分、収容されている場合には、3 ビットの数値で以て設定され得るものであり、同様に、非ディスクレスデータ通信装置 6 にも局ナンバーが上位計算機 5 側に設定されているものである。また、IP アドレス記憶媒体（メモリや不揮発性メモリ、磁気記憶装置等）8 には、例えば非ディスクレスデータ通信装置（特定データ通信装置）6-1 からの IP アドレスが転送記憶設定されるものとなっている。

【0016】さて、ディスクレス上位計算機 2 から上位計算機インターフェース部 13-1 を介し、送信データ組み立て制御部 10-1 に IP アドレス要求フレームの送信指示があった場合を想定すれば、送信データ組み立て制御部 10-1 では、局ナンバー設定スイッチ 7 から局ナンバーを取り込んだ上、その局ナンバーが付加された IP アドレス要求フレームの送信が TCP/IP プロトコル制御部 12-1 に指示されるものとなっている。これにより TCP/IP プロトコル制御部 12-1 から伝送路 4 上には、IP アドレス要求フレームがブロードキャスト形式で送信されるものである。その IP アドレス要求フレームは非ディスクレスデータ通信装置（特定データ通信装置）6-1 では、TCP/IP プロトコル制御部 12-2 を介し受信データ解釈制御部 11-2 で受信可とされているが、IP アドレス要求フレームであ

ると識別された場合は、受信データ解釈制御部 11-2 によって局 IP テーブル (図 4 にそのテーブル内容の具体例を示す) 9 からは、受信局ナンバーをキーとして IP アドレスが検索された上、IP アドレス設定フレームの送信が送信データ組み立て制御部 10-2 に指示されているものである。結局、検索された IP アドレスは受信局ナンバーとともに IP アドレス設定フレームに付加された状態として TCP/IP プロトコル制御部 12-2 から伝送路 4 上に送信される一方、その IP アドレス設定フレームは TCP/IP プロトコル制御部 12-1 を介し受信データ解釈制御部 11-1 で受信されているものである。IP アドレス設定フレームであると識別された場合には、受信データ解釈制御部 11-1 によって、そのフレームから IP アドレスが自装置のものとして抽出された上、IP アドレス記憶媒体 8 に記憶設定されているものである。

【0017】ディスクリスデータ通信装置 3 各々に対する IP アドレスの設定は、通常、以上のようにして行われるが、交換後のデータ通信装置 (非ディスクリスデータ通信装置 6-1 を除く) 3, 6 各々に対する IP アドレスの設定も同様に行われるものとなっている。交換後の通信装置 3, 6 各々には、交換前の局ナンバーがそのまま局ナンバー設定スイッチ 7 に設定された上、それらデータ通信装置 3, 6 各々から IP アドレス要求フレームがブロードキャスト形式で伝送路 4 上に送信されればよいものである。尤も、IP アドレス要求フレームを待って IP アドレス設定フレームを非ディスクリスデータ通信装置 6-1 から送信するのではなく、IP アドレス設定要求不要として、交換後のデータ通信装置を含むデータ通信装置各々に IP アドレスを容易に、しかも速やかに転送設定することも可能となっている。即ち、システム立上げ等を契機として、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 では、上位計算機 5 による自律的制御、あるいは外部からのオペレータによる操作指示にもとづき上位計算機 5 による制御の下で、送信データ組み立て制御部 10-2 に IP アドレス設定フレームの順次送信の指示があった場合には、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 以外の、交換後のデータ通信装置を含む全てのデータ通信装置各々に、そのデータ通信装置に割当てされている局ナンバーをキーとして局 IP テーブル 9 からは IP アドレスが順次検索された上、その IP アドレスが付加された IP アドレス設定フレームが送信されるようにすればよいものである。また、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 から交換後のデータ通信装置を含む全てのデータ通信装置各々に順次 IP アドレスが転送設定されるのではなく、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 による自律制御、あるいは外部からの操作指示、または非ディスクリスデータ通信装置 6-1 以外のデータ通信装置からの要求にもとづき、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 から局 IP テーブル 9 自体の全内容 (全内

容の一部でも可) が周期的に、あるいは随時一斉に転送設定される場合は、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 自体でのその後の何等かの障害にも容易に対処可となっている。局 IP テーブル 9 自体の内容が一旦転送設定されたデータ通信装置各々は、以降、特定データ通信装置としてバックアップ機能し得るからであり、したがって、非ディスクリスデータ通信装置 6-1 が交換された場合には、その交換後の非ディスクリスデータ通信装置にも IP アドレス、あるいは局 IP テーブル 9 自体の内容が他のデータ通信装置から設定可とされるものである。因みに、IP アドレスや局 IP テーブル 9 がデータ通信装置各々に転送設定された場合に、転送設定されたことを特定データ通信装置で確認するには、転送設定された後に、直ちに、あるいは特定データ通信装置からの IP アドレス設定フレーム受領確認要求を待って、IP アドレスが設定された旨の応答フレームがその特定データ通信装置に送信されるようにすればよい。

【0018】ここで、IP アドレス要求フレームおよび IP アドレス設定フレームについて説明すれば、その一例でのフォーマットは図 5 に示すようである。図示のように、IP ヘッダおよび UDP (User Datagram Protocol) ヘッダ等が付加された構成であり、伝送路 4 上に実際に送信されるフレームには、更にイーサネット、IEEE 802.4、または FDDI 等の異なるヘッダが付加されるものとなっている。また、図 6 に IP プロトコルで定義されている IP ヘッダの構成例を、図 7 に UDP プロトコルで定義されている UDP ヘッダの構成例をそれぞれ示す。因みに、それら図中での各種記号のフルネーム、あるいは意味は

```

VER: Version
IHL: Internet Header Length
TOS: Type of Service
TL: Total Length
ID: Identification
FL: Flags
FO: Fragment offset
TTL: Time to Live
PROT: Protocol
HC: Header Checksum
SOURCE: Source Address
DEST: Destination Address
OPT: option
PAD: Padding
SRC: Source Port
LEN: Length
CHK: Checksum

```

である。

【0019】さて、IP アドレス要求フレームが伝送路 4 上に送信される場合、IP ヘッダの中の DEST (送

信先のIPアドレス)の値はブロードキャスト指定値として送信されるが、このような事情は、IPアドレス設定フレームが伝送路4上に送信される場合も同様となっている。また、UDPヘッダの中のDEST(宛先ポート番号)の値は、IPアドレス要求フレーム、IPアドレス設定フレーム各々に対して予め定義されているフレーム種別識別番号とされる。何れにしても、TCP/IPプロトコル制御部12-1、12-2では、受信フレーム中のUDPヘッダに含まれるDESTの値がIPアドレス要求フレーム、またはIPアドレス設定フレームのフレーム種別識別番号であれば、そのフレーム中のDATA部(図5に示すDATA部)は受信データ解釈制御部11-1、11-2に転送されるが、図8にIPアドレス要求フレーム、IPアドレス設定フレーム各々におけるDATA部の一例でのフォーマット構成を示す。図示のように、コマンドフィールド、コマンドパラメータ1フィールド、コマンドパラメータ2フィールドおよび任意DATAフィールド等から構成されており、図9にコマンドフィールドの値(以下、コマンド値と称す)、コマンドパラメータ1フィールドの値(以下、コマンドパラメータ値1と称す)およびコマンドパラメータ2フィールドの値(以下、コマンドパラメータ値2と称す)の具体例とその意味する内容を示す。結局、局ナンバーが付加されたIPアドレス要求フレームは特定データ通信装置で受信された上、その応答として送信される、局ナンバーおよびIPアドレスが付加されたIPアドレス設定フレームは、その局ナンバーと局ナンバーが一致するデータ通信装置、即ち、IPアドレス要求元データ通信装置で受信された上、そのIPアドレスが自装置のものとして設定されているものである。

【0020】因みに、非ディスクレスデータ通信装置6-1による自律制御下に、非ディスクレスデータ通信装置6-1から、交換後のデータ通信装置を含む全てのデータ通信装置各々に対し、局IPテーブル9自体の全内容が一斉に転送設定される場合について図1により説明すれば以下のようなものである。即ち、上位計算機5からのその旨を示す送信指示が、データ通信装置1-2内の上位計算機インタフェース部13-2を介し送信データ組み立て制御部10-2にあった場合、その指示にもとづき送信データ組み立て制御部10-2による制御下に、局IPテーブル9からはその全内容が送信データ組み立て制御部10-2に取り込みされた後、所定に組み立てされた上、送信データ組み立て制御部10-2からTCP/IPプロトコル制御部12-2には送信指示が行われるものとなっている。その組み立てに際しては、図9に示すように、コマンド値は3とされる一方、図8に示す任意DATAフィールド内には、局IPテーブル9からの全内容が設定されているものである。TCP/IPプロトコル制御部12-2からは、局IPテーブル9からの全内容が、交換後のデータ通信装置を含む全てのデー

タ通信装置各々に対し一斉送信されているものである。一方、交換後のデータ通信装置を含む全てのデータ通信装置各々では、例えばディスクレスデータ通信装置3-1では、その内容がTCP/IPプロトコル制御部12-1で受信された上、受信データ解釈制御部11-1に転送されるが、そのコマンド値3にもとづき受信データ解釈部11-1により任意DATAフィールド内の内容がIPテーブル(図示せず)上に転送記憶されているものである。

【0021】最後に、図1、図2により送信データ組み立て制御部10(10-1、10-2)の一例での構成とその動作について詳細に説明すれば以下のようなものである。即ち、先ずIPアドレス要求フレームがデータ通信装置1-1から伝送路4上に送信される場合であるが、送信データ組み立て制御部10-1内のリセット制御部22では、データ通信装置1-1が電源ONされた場合、または上位計算機インタフェース部13-1からのIPアドレス要求フレームの送信指示があった場合に、データ組み立て部23に対してIPアドレス要求フレームの送信を指示するものとなっている。この指示にもとづきデータ組み立て部23では、局ナンバー取り込み制御部21を介し、局ナンバー設定スイッチ7から局ナンバーを取り込んだ後、IPアドレス要求フレームのDATA部(図8)を組み立てた上、IPアドレス要求フレームの送信をTCP/IPプロトコル送信インタフェース部24に指示するものとなっている。その指示にもとづきTCP/IPプロトコル送信インタフェース部24では、TCP/IPプロトコル制御部12-1を介し伝送路4上へのIPアドレス要求フレームの送信が実行されているものである。

【0022】一方、データ通信装置1-2内の受信データ解釈制御部11-2で受信フレーム種別がIPアドレス要求フレームであると識別された場合には、送信データ組み立て制御部10-2内の受信データ解釈インタフェース部25では、受信データ解釈制御部11-2からの、局ナンバーを伴うIPアドレス設定フレームの送信指示にもとづき、データ組み立て部23にIPアドレス設定フレームの送信を指示するものとなっている。この指示にもとづきデータ組み立て部23には、局IPテーブル検索部26を介し、その局ナンバーをキーとして局IPテーブル9からはその局ナンバーに対応するIPアドレスが取り込まれた後、IPアドレス設定フレームのDATA部(図8)を組み立てた上、IPアドレス設定フレームの送信をTCP/IPプロトコル送信インタフェース部24に指示するものとなっている。その指示にもとづきTCP/IPプロトコル送信インタフェース部24では、TCP/IPプロトコル制御部12-2を介し伝送路4上へのIPアドレス設定フレームの送信が実行されているものである。既述のように、局ナンバーを伴うIPアドレス設定フレームの送信指示はま

た、上位計算機5よりデータ組み立て部23に対し行われる場合があるが、この場合にも、以上と同様にして、IPアドレス設定フレームが順次送信されるようにすればよいものである。

【0023】次に、図1、図3により受信データ解釈制御部11(11-1, 11-2)の一例での構成とその動作について詳細に説明すれば以下のようなものである。即ち、先ずIPアドレス設定フレームがデータ通信装置1-1におけるTCP/IPプロトコル制御部12-1で受信された場合であるが、この場合には、TCP/IP
10 プロトコル受信インターフェース部35を介しそのDATA部(図8)がデータ解釈部33に転送されるものとなっている。データ解釈部33では、そのDATA部(図8)でのコマンド値の内容がIPアドレス設定であれば、局ナンバー取り込み制御部34を介し、局ナンバー設定スイッチ7からは局ナンバーが取り込まれた上、そのDATA部に含まれる局ナンバーと比較照合されるものとなっている。その比較照合で、もしも、局ナンバーが一致すれば、そのDATA部に含まれるIPアドレスは自装置のものとして、IPアドレスアクセス制御部
20 31を介しIPアドレス記憶媒体8に記憶設定されているものである。また、IPアドレス要求フレームがデータ通信装置1-2におけるTCP/IPプロトコル制御部12-2で受信された場合には、TCP/IPプロトコル受信インターフェース部35を介しそのDATA部(図8)がデータ解釈部33に転送されるものとなっている。データ解釈部33では、そのDATA部(図8)でのコマンド値の内容がIPアドレス要求であれば、そのDATA部(図8)より局ナンバーを取り出した上、送信データ組み立てインターフェース部32を介し送信
30 データ組み立て制御部10にIPアドレス設定フレームの送信を指示するものとなっている。この他、受信データ解釈制御部11-1, 11-2各々では、上位計算機インターフェース部13-1, 13-2からIPアドレスリード指示があった場合には、IPアドレスアクセス制御部31を介しIPアドレス記憶媒体8からIPアドレスが取り出された上、上位計算機インターフェース部13-1, 13-2に転送されたり、TCP/IPプロトコル制御部12-1, 12-2からの受信フレームがIPアドレス要求フレームおよびIPアドレス設定フ
40 レーム以外のものである場合には、そのデータは上位計算機インターフェース部13-1, 13-2に転送されているものである。

【0024】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1, 2による場合には、IPアドレスが転送設定される必要のあるデータ通信装置(交換後のものも含む)各々からのIPアドレス設定要求を待って、特定のデータ通信装置からそれら要求元データ通信装置各々にIPアドレスが容易に、しかも速やかに転送設定された上、データ通信が

行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムが、また、請求項3, 4による場合は、特定のデータ通信装置以外のデータ通信装置各々からのIPアドレス設定要求不要として、特定のデータ通信装置からそれらデータ通信装置各々にはIPアドレスが容易に、しかも速やかに転送設定された上、データ通信が行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムが、更に、請求項5, 6による場合には、特定のデータ通信装置に何等かの障害が発生した場合でも、これに影響されることなく、全てのデータ通信装置各々にはIPアドレスが設定可とされた上、データ通信が行われ得るデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムが、更にまた、請求項7, 8によれば、上記請求項1, 2での効果に加え、IPアドレスが転送設定される必要のあるデータ通信装置各々に特定のデータ通信装置によりIPアドレスが設定される場合に、IPアドレスが設定されたことがその特定のデータ通信装置で確認可とされたデータ通信方法、更には、そのようなデータ通信方法が実施可とされたデータ通信システムがそれぞれ得られるものとなっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明によるデータ通信システムの一実施形態でのシステム構成を示す図

【図2】図2は、そのシステム構成要素としてのディスクレス/非ディスクレスデータ通信装置における送信データ組み立て制御部の一例での構成を示す図

【図3】図3は、同じくそのシステム構成要素としてのディスクレス/非ディスクレスデータ通信装置における受信データ解釈制御部の一例での構成を示す図

【図4】図4は、本発明に係るIPテーブル内容の具体例を示す図

【図5】図5は、IPアドレス要求フレーム、IPアドレス設定フレーム各々の一例でのフォーマットを示す図

【図6】図6は、IPプロトコルで定義されているIPヘッダの構成例を示す図

【図7】図7は、UDPプロトコルで定義されているUDPヘッダの構成例を示す図

【図8】図8は、IPアドレス要求フレーム、IPアドレス設定フレーム各々におけるDATA部の一例でのフォーマット構成を示す図

【図9】図9は、そのDATA部の具体例とその意味する内容を示す図

【符号の説明】

1-1, 1-2…データ通信装置、2:ディスクレス上位計算機、3-1, 3-2…ディスクレスデータ通信装置、4…伝送路、5…上位計算機、6-1, 6-2…非ディスクレスデータ通信装置、7…局ナンバー設定スイッチ、8…IPアドレス記憶媒体、9…局IPテーブ

17

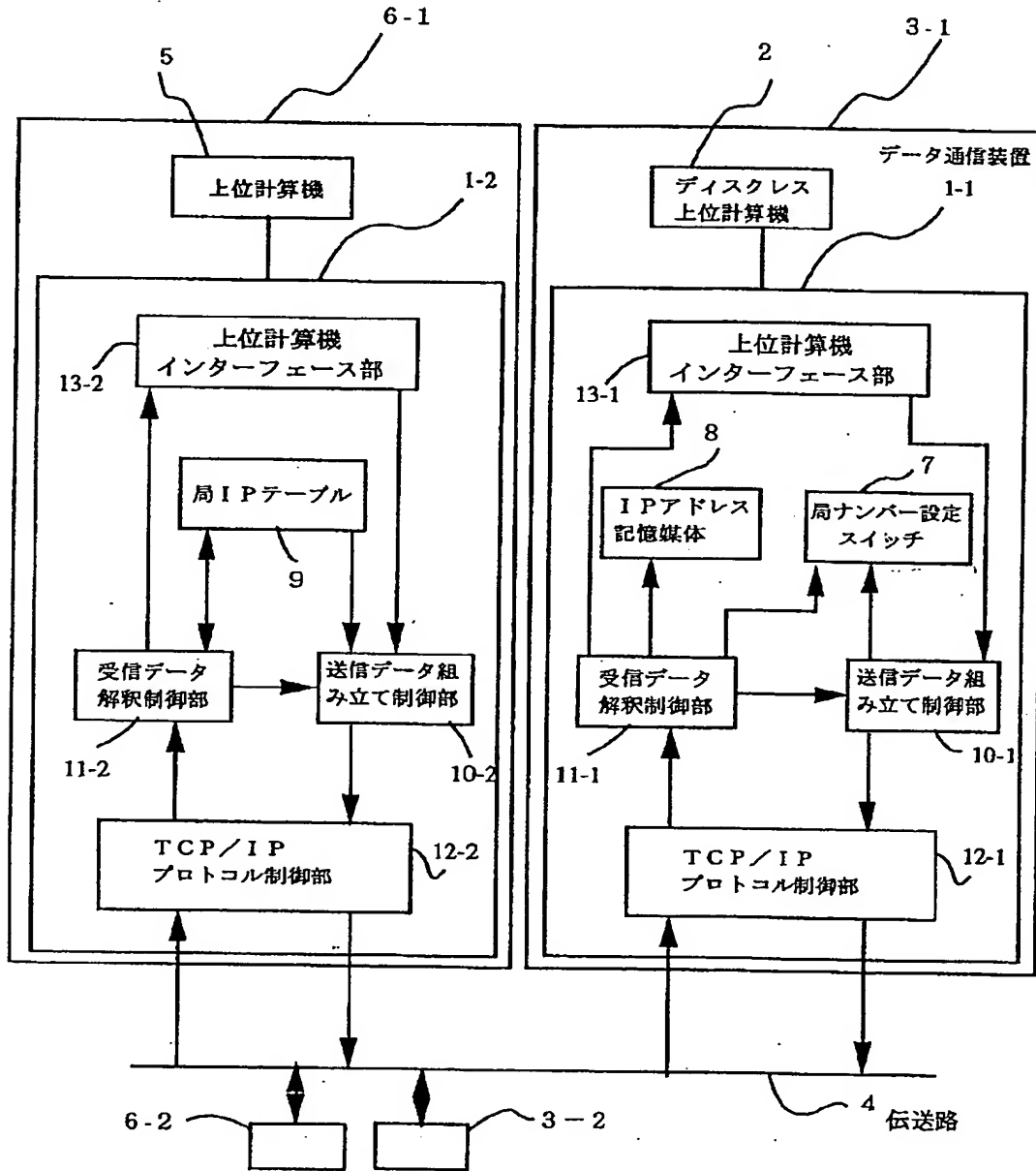
18

ル、10-1、10-2…送信データ組み立て制御部、
11-1、11-2…受信データ解釈制御部、12-

1、12-2…TCP/IPプロトコル制御部、13-
1、13-2…上位計算機インターフェース部

【図1】

図 1



【図5】

図5

IPヘッダ	UDPヘッダ	DATA
-------	--------	------

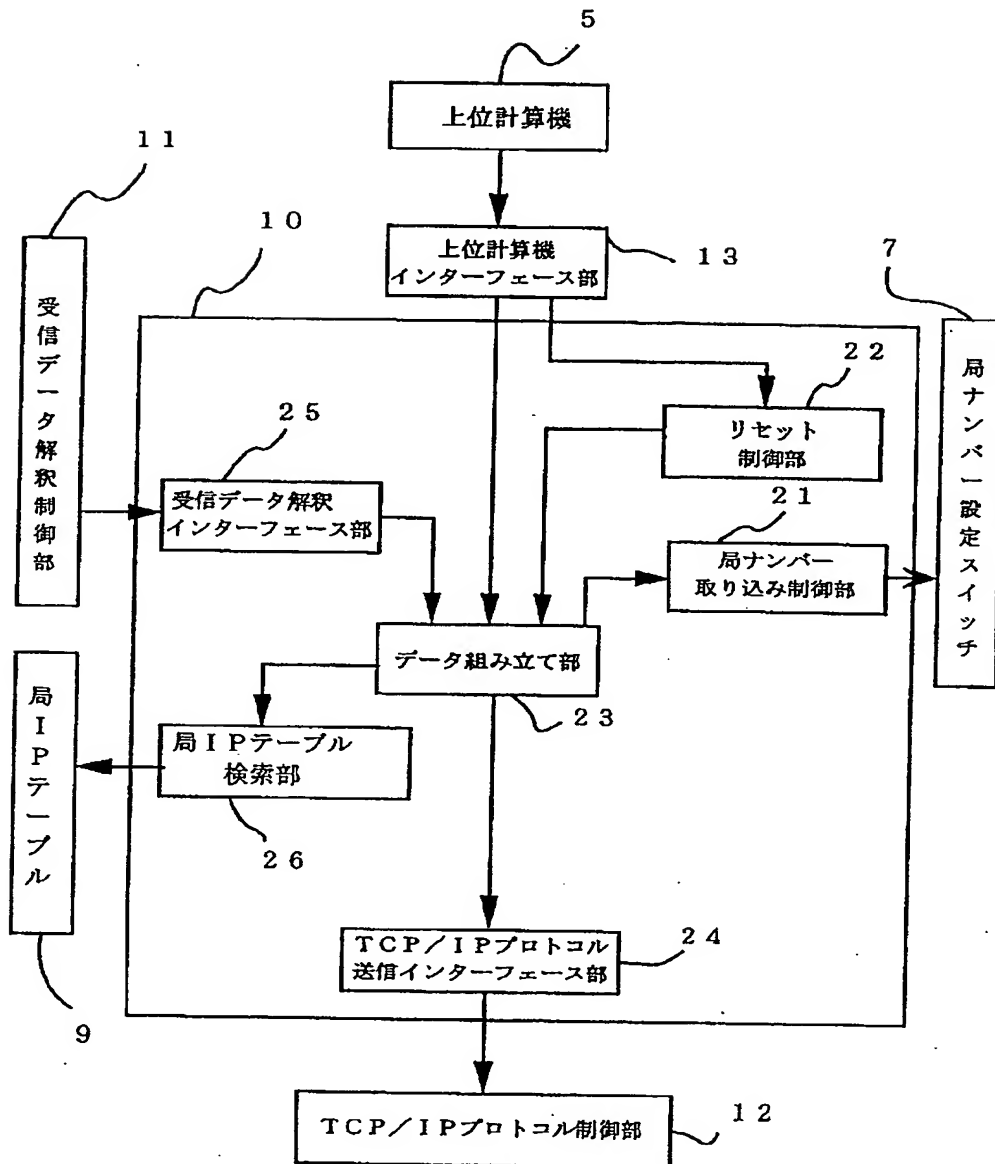
【図7】

図7

UDPヘッダ	
SRC	DEST
LEN	CHK

【図 2】

図 2



【図 6】

図 6

IPヘッダ

VER	IHL	TOS	TL	
ID		FL	FO	
TTL	PROT	HC		
SOURCE				
DEST				
OPT			PAD	

【図 8】

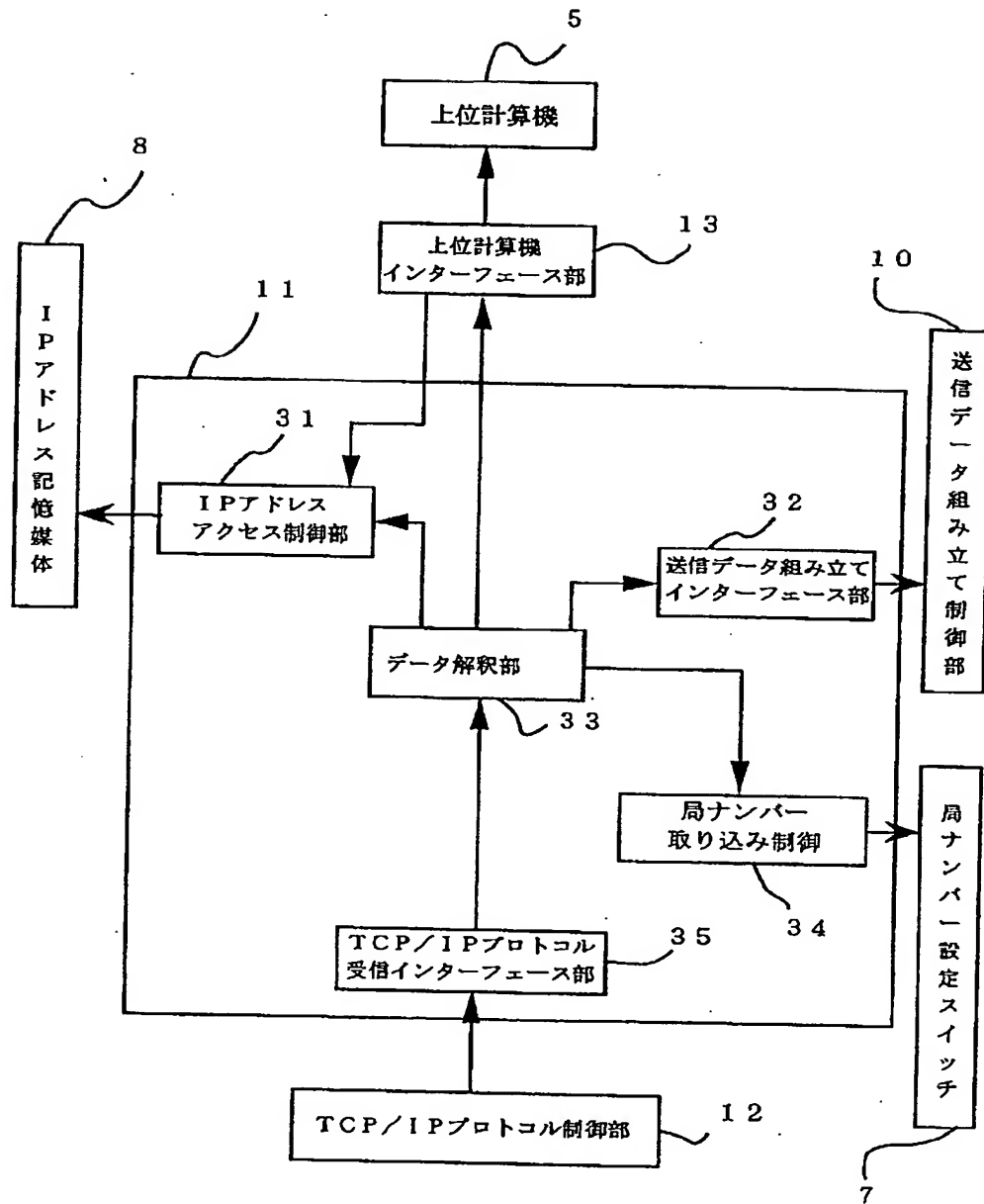
図 8

DATA部フォーマット

コマンド	コマンドパラメータ 1	コマンドパラメータ 2	任意 DATA
------	-------------	-------------	---------

【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

9

局ナンバー	IPアドレス
1	146.35.0.11
2	146.35.0.13
3	146.35.0.20
4	146.35.0.55
.	.
.	.

【図 9】

図 9

コマンド値	コマンドパラメータ値1	コマンドパラメータ値2	意味する内容
1	局ナンバー	—	IPアドレス要求
2	局ナンバー	IPアドレス	IPアドレス設定
3	局IPテーブル作成	—	局IPテーブル作成
4	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

This Page Blank (uspto)

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Official Gazette of Patent Application Publication (A)

(11) Patent Application Laid Open (Kokai) Number: H9-149073

(43) Date of (Kokai) Publication: June 6, 1997

(51) Int.Cl.⁶ Identification Symbol Internal File No.

Theme Code

H04L 12/46

12/28

G06F 13/00 355

FI

H04L 11/00 310C

G06F 13/00 355

Request for Examination: Not Requested

Number of Claims: 8 OL (Total 13 pages)

(21) Application Number: H7-301597

(22) Date of Filing: November 20, 1995

(71) Applicant 000005108

Hitachi Corporation

4-6 Surugadai, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor Shizuo Watanabe

c/o Hitachi Corporation, Ohmika Plant

2-1 Ohmikacho, Hitachi-shi, Ibaragi-ken

(72) Inventor Koh Fukuzawa

c/o Hitachi Corporation, Ohmika Plant

2-1 Ohmikacho, Hitachi-shi, Ibaragi-ken

(74) Representative Masami Akimoto Patent Attorney

(54) [Title of the Invention] Method for Data Communications
and Data Communications System

(57) [Abstract]

[Object] To set an IP address easily and speedily in any
data communications devices (including those following
replacement) in which an IP address needs to be set from a
specified data communications device.

[Means for Attaining the Object] When a specified data communications device 6-1 receives an IP address-requesting frame, to which a station number allocated to a data communications device 3-1 is attached, and which is from a data communications device 3-1 in which an IP address is as yet unset, including data communications devices that have been replaced, an IP address retrieved on the basis of this station number from a station IP table 9 is transmitted from the device 6-1 to the device 3-1 as an IP address-setting frame and then quickly set in an IP address storing medium 8.

[Claims]

[Claim 1] A method for data communications that is for data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and in accordance with TCP/IP protocols, wherein station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to each of the plurality of

data communications devices in advance, and the collateral relationships between the station numbers and IP addresses for all of the individual data communications devices are stored in advance in at least one specified data communications device, and in this state, an IP address-requesting frame, to which is attached a station number allocated to [one of] said data communications devices, is transmitted along the transmission line from each data communications device in which an IP address is as yet unset, including those data communications devices which have been replaced, from among these data communications devices excepting said specified data communications device, and an IP address stored to make a pair with said station number is retrieved in said specified data communications device which has received this IP address-requesting frame, after which an IP address-setting frame to which the IP address has been attached is transmitted via the transmission line to a data communications device which requests an IP address, whereby the IP address attached to the IP address-setting frame is set in

the data communications device which requests an IP address as the personal IP address for this device, whereupon data communications are performed.

[Claim 2] A data communications system designed to conduct data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and according to TCP/IP protocols,

wherein at least one specified data communications device from among a plurality of data communications devices, to which permanently set station numbers serving as device identification numbers are allocated in advance, is provided with:

an address table in which the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance; and

a function for transmitting an IP address-setting frame, to which said IP address is attached, to a data communications device which requests an IP address after

retrieving from said address table an IP address that is stored as a pair with the station number, when receiving an IP address-requesting frame, to which a station number is attached, from each data communications device in which an IP address is as yet unset, including those data communications devices which have been replaced; and

each data communications device in which an IP address is as yet unset, including those data communications devices which have been replaced, from among these data communications devices excepting said specified data communications device is provided with:

a function for setting the station number serving as the device identification number semi-permanently;

a function for transmitting an IP address-requesting frame, to which this station number is attached, along the transmission line; and

a function for receiving an IP address-setting frame transmitted from said specified data communications

device, and setting the IP address attached to the IP address-setting frame as the personal IP address for this device, in response to said IP address-requesting frame.

[Claim 3] A method for data communications for conducting data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and in accordance with TCP/IP protocols, wherein station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and set in each of a plurality of data communications devices in advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance in at least one specified data communications device, and in this state, upon the successive retrieval of the IP addresses stored as a pair with the station numbers allocated to said data communications devices, IP address-setting frames, to which are attached an IP address, are transmitted via the transmission line to each data of the communications devices, including those

data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, under the autonomous control of said specified data communications device, or under the control of said specified data communications device based on external operating instructions, whereby an IP address attached to an IP address-setting frame is set in each of data communications devices, including those data communications devices which have been replaced, as the personal IP address for this device, whereupon data communications are performed.

[Claim 4] A data communications system designed to conduct data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and according to TCP/IP protocols,

wherein at least one specified data communications device from among a plurality of data communications devices to which permanently set station numbers, serving as device identification numbers, are allocated in advance is provided

with:

an address table in which the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance; and

a function for transmitting IP address-setting frames, to which are attached an IP address, to each of the data communication devices, including those data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, upon the successive retrieval of the IP addresses stored as a pair with the station numbers allocated to said data communications devices, under autonomous control or control based on external operating instructions; and

wherein each of the data communications device, including those data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device is provided with:

a function in which the station number serving as

the device identification number is semi-permanently set; and

a function for receiving an IP address-setting frame transmitted from said specified data communications device and setting the IP address attached to the IP address-setting frame as the personal IP address for this device.

[Claim 5] A method for data communications for conducting data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and in accordance with TCP/IP protocols, wherein station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and set in each of a plurality of data communications devices in advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance in an address table in at least one specified data communications device, and in this state, the relationships between the station numbers and IP addresses, stored in said

address table for all of the data communications devices, are simultaneously transmitted to and set in each of the data communications devices, including those data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, under the autonomous control of said specified data communications device, or under the control of said specified data communications device based on external operating instructions, before data communications are performed.

[Claim 6] A data communications system designed to conduct data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and according to TCP/IP protocols,

wherein constituted at least one specified data communications device from among a plurality of data communications devices to which permanently set station numbers, serving as device identification numbers, are allocated in advance is provided with:

an address table in which the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance; and

a function for simultaneously transmitting the collateral relationships between the station numbers and IP addresses, stored in said address table for all of the individual data communications devices, to each of the data communications devices, including data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, under autonomous control or control based on external operating instructions; and

wherein each of the data communications devices, including data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device is provided with:

a function in which the station number serving as the device identification number is semi-permanently set; and

a function for receiving the address table

transmitted from said specified data communications device, and setting the address table in the device in question.

[Claim 7] A method for data communications for conducting data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said transmission line, and in accordance with TCP/IP protocols, wherein station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and set in each of a plurality of data communications devices in advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the individual data communications devices are stored in advance in at least one specified data communications device, and in this state, from each of the data communications devices in which an IP address is as yet unset, including data communications devices which have been replaced, from among data communications devices excepting said specified data communications device, an IP address-requesting frame, to which is attached a station number allocated to the data

communications device is transmitted along the transmission line, and said specified data communications device, upon reception of this IP address-requesting frame, retrieves IP address stored as a pair with said station number and transmits an IP address-setting frame to which the IP address has been attached via the transmission line to a data communications device which requests an IP address, whereby the IP address attached to the IP address-setting frame is set in the data communications device which requests an IP address as the personal IP address for this device, and immediately thereafter, or after waiting for a request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame from said specified data communications device, a response frame is transmitted to said specified data communications device indicating that the IP address has been set, before data communications are performed.

[Claim 8] A data communications system for conducting data communications between a plurality of data communications devices accommodated on a transmission line, via said

transmission line, and according to TCP/IP protocols,

wherein at least one specified data communications device from among a plurality of data communications devices, to which permanently set station numbers, serving as device identification numbers, are allocated in advance is provided with:

an address table in which the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices are stored in advance;

a function for transmitting an IP address-setting frame, to which said IP address is attached, to a data communications device which requests an IP address after retrieving an IP address stored as a pair with the station number from said address table, upon receiving an IP address-requesting frame, to which said station number is attached, from each of the data communications devices in which an IP address is as yet unset, including data communications devices which have been replaced;

a function for transmitting a request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame to said data communications device which requests an IP address; and

a function for receiving a response frame indicating that the IP address has been set, as a response to the request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame; and

wherein each of the data communications devices in which an IP address is as yet unset, including data communications devices which have been replaced, from among data communications devices excepting said specified data communications device is provided with:

a function in which the station number serving as the device identification number is semi-permanently set;

a function for transmitting an IP address-requesting frame, to which this station number is attached, along the transmission line;

a function for setting the IP address attached to

the IP address-setting frame as the personal IP address for this device upon reception of an IP address-setting frame transmitted from said specified data communications device in response to said IP address-requesting frame; and

a function for transmitting a response frame indicating that the IP address has been set immediately after the IP address is set, or after waiting for a request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame from said specified data communications device.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Pertains]

The present invention relates to a data communications system designed such that data communications are conducted between a plurality of data communications devices, via a transmission line, and according to TCP (Transmission Control Protocol) / IP (Internet Protocol) protocols, and more particularly to a method for data communications designed such

that, even when data communication devices have been replaced due to a hardware disorder or the like in original devices, data communications are conducted in a state in which an IP address from another data communications device is easily and speedily transferred to and set in such replaced data communications devices, and moreover relates to a data communications system to which such a method for data communications may be applied.

[0002]

[Prior Art]

In general, when data communications are conducted between data communications devices, via a transmission line, in a data communications system employing TCP/IP protocols, each of these data communications devices must confirm in advance not only its own personal physical address and IP address, but also those of the data communications devices with which communications occur. In data communications according to TCP/IP protocols, an IP address is essential. However, the problem with such a data communications system is that every data communications

device is not limited to the same constitution, and some data communications devices are not equipped with an auxiliary storing function such as a magnetic disk. A personal physical address is set like hardware into a data communications device which is not equipped with an auxiliary storing function such as a magnetic disk (referred to simply as 'diskless data communication devices' hereinafter), and so this physical address may be easily confirmed. However, a personal IP address must be transferred and set from another data communications device ('non-diskless data communications device'). The transferal and setting of an IP address into a diskless data communications device has, up to now, been performed in accordance with the internet communications protocol RARP (RFC903) system, and the method of transferring and setting an IP address in accordance therewith is explained below.

[0003] Physical addresses and IP addresses for every individual data communications device (including non-diskless data communications devices) stored on a transmission line are

managed as table data in one of the non-diskless data communications devices stored on this transmission line. IP addresses for each of the diskless data communications devices must be transferred and set from the non-diskless data communications device equipped with the address table, but none of the diskless data communications devices knows which non-diskless data communications device is equipped with this address table, and hence an IP address-requesting frame, to which the personal physical address for a device has been attached, is transmitted along the transmission line in broadcast form from each of the diskless data communications devices. Thereby this IP address-requesting frame may be received by the non-diskless data communication device which is equipped with the address table. When this IP address-requesting frame is received, the address table in the non-diskless data communications device is searched, with the physical address attached to the IP address-requesting frame as the key, whereby the IP address stored in relation to this

physical address can be retrieved. The thus retrieved IP address is transmitted to the data communications device which requires an IP address as an IP address-setting frame, whereby the IP address may be set in the data communications device which requires an IP address.

[0004] Japanese Laid-Open Patent Application H7-66809 can be cited as a further example of related technology up to this point. In this case, when the host name is unknown, the IP address is set in the diskless station automatically by the management station, and thus the host station is unable to recognize which control program or data can be transferred to which diskless station.

[0005]

[Problem to be Solved by the Invention]

However, problems with IP address setting in accordance with the RARP system of the prior art arise when, for example, a diskless data communications device is replaced with one in normal working order due to some kind of breakdown or the like.

A physical address is set permanently, like hardware, as an inherent component of each data communication device, and as such, the free movement thereof is not permitted, and thus when the diskless data communications device is replaced, a discrepancy between the physical addresses before and after the replacement is unavoidable. In such a case, in order to render possible the setting of an IP address in the replacement diskless communications device, the collateral relationship between the physical addresses and IP addresses for the diskless data communications devices involved in this replacement must be updated to reflect the state following the replacement in the address table installed inside the non-diskless data communications device. However, updating the content of the table in this manner must be performed entirely by hand. Therefore a great deal of time is necessary for the update, and in the interim before the update is completed, data communications cannot be conducted in the diskless data communications devices involved in the replacement.

[0006] On the other hand, as opposed to the above, setting an IP address semi-permanently, like hardware, into a diskless data communications device has been considered. If a diskless data communications device is replaced, the IP address before the replacement may be set as is, like hardware, in the diskless data communications device following the replacement. However, when the IP address is stored like hardware in non-volatile memory, apparatus and update operations are necessary to update the content of the non-volatile memory, and particularly when a diskless data communications device itself is replaced, such update operations must be performed on site. Further, when the IP address is set by means of a semi-fixed switch, a 32-bit switch apparatus is necessary to set the IP address (32-bit data), and this is undesirable from the point of view of the economization and miniaturization of the device.

[0007] A first object of the present invention is to provide a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data

communications is applicable, in which, following a request for IP address setting from any data communications devices (including replacement devices) in need of IP address transferal and setting, an IP address is transferred from a specified data communications device and set into each of these request-making data communications devices easily and speedily, whereupon data communications may be performed. A second object of the present invention is to provide a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data communications is applicable, in which an IP address is transferred from the specified data communications device and set into any data communications devices, excepting the specified data communications device, easily and speedily, without the need for a request for IP address setting from these data communications devices, whereupon data communications may be performed. A third object of the present invention is to provide a method for data communications, and moreover a data communications system to

which such a method for data communications is applicable, which enables an IP address to be set in all data communications devices without being affected even by the occurrence of some kind of disorder in the specified data communications device, whereupon data communications may be conducted. A fourth object of the present invention is to provide, in addition to the first object, a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data communications is applicable, in which the setting of an IP address may be confirmed in the specified data communications device in a case where the IP address has been set by the specified data communications device in any data communications devices in need of IP address transferal and setting.

[0008]

[Means for Solving the Problem]

The aforementioned first object is to be attained by means of a constitution in which station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and set in

each of a plurality of data communications devices in advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the individual data communications devices are stored in advance in at least one specified data communications device, and in this state, when an IP address-requesting frame from each of the data communication devices in which an IP address is as yet unset, including data communications devices which have been replaced, to which is attached a station number allocated to a data communications device, is received by the specified data communications device, an IP address-setting frame, to which an IP address has been attached, is transmitted from the specified data communications device to a data communications device which requests an IP address, or is to be attained by means of a system constitution for rendering this kind of IP address setting possible.

[0009] The aforementioned second object is to be attained by means of a constitution in which station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and

set in each of a plurality of data communications devices in advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the individual data communications devices are stored in advance in at least one specified data communications device, and in this state, an IP address-setting frame, to which an IP address has been attached, is transmitted to each of data communications devices, including data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, under the autonomous control of said specified data communications device, or under the control of said specified data communications device based on external operating instructions, or is to be attained by means of a system constitution for rendering this kind of IP address setting possible.

[0010] The aforementioned third object is to be attained by means of a constitution in which station numbers serving as device identification numbers are permanently allocated to and set in each of a plurality of data communications devices in

advance, and the relationships between the station numbers and IP addresses for all of the individual data communications devices are stored in advance in an address table in at least one specified data communications device, and in this state, the relationships between the station numbers and IP addresses, stored in the address table for all of the individual data communications devices, are simultaneously transmitted to and set in each of the data communications devices, including data communications devices which have been replaced but excepting said specified data communications device, under the autonomous control of the specified data communications device, or under the control of the specified data communications device based on external operating instructions, or is to be attained by means of a system constitution for rendering the setting of collateral relationships between station numbers and IP addresses in this manner possible.

[0011] The aforementioned fourth object is to be attained by means of a constitution in which the IP address attached to

the IP address-setting frame from the specified data communications device is set in the data communications device which requests an IP address as the personal IP address for this device, and immediately thereafter, or after waiting for a request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame from the specified data communications device, a response frame is transmitted to the specified data communications device indicating that the IP address has been set, or is to be attained by means of a system constitution for rendering confirmation of the setting of the IP address in this manner possible.

[0012]

[Best Mode for Carrying Out the Invention]

Embodiments of the present invention will be explained below by means of Figs. 1 to 9. First, to explain the data communications system according to the present invention, Fig. 1 shows a system constitution of one embodiment thereof. In this case, the data communications system is formed by a

plurality of non-diskless data communications devices 6 (6-1, 6-2) and diskless data communications devices 3 (3-1, 3-2) stored randomly along a transmission line 4. Accordingly, for example, if a case is envisioned in which different plants from each diskless data communications device 3 are to be controlled, a control program and control data corresponding to the plants in these diskless data communications devices 3 become necessary, and the control program and control data must be transmitted from a non-diskless data communications device 6 and stored in memory. However, as noted above, in a case where a diskless data communications device 3 is replaced for one in normal working order due to some kind of hardware disorder, an IP address cannot be set easily and speedily in the replacement diskless data communications device, yet in the case of the present invention, upon reinstallation of a station number serving as a device identification number which is permanently allocated to and set in each data communications device 3, 6 in advance, a system constitution which is capable of easily

and speedily setting an IP address in a replacement diskless data communication device is attained by storing the collateral relationships between the station numbers and IP addresses for all of the data communications devices 3, 6 in the non-diskless data communications device 6-1 in advance.

[0013] First, the internal constitution of the diskless data communications devices 3-1, 3-2, which have identical constitutions, will be explained with reference to that of diskless data communications device 3-1, the internal constitution of which may be more or less divided into a diskless host computer 2 and a data communications device 1-1. This data communications device 1-1 is further constituted so as to include a station number setting switch 7, an IP address storing medium 8, a control portion for assembling transmit data 10-1, a control portion for interpreting receive data 11-1, a TCP/IP protocols control portion 12-1, and a host computer interface portion 13-1. Of course one part of, or all of the functions of the data communications device 1-1 may be relieved by the

diskless host computer 2. Of the constitutional elements of this data communications device 1-1, the TCP/IP protocols control portion 12-1 functions to control data communications among other diskless data communications devices 3 or non-diskless data communications devices 6 stored on the transmission line 4, and comprises a transport layer, a network layer, a datalink layer, and a physical layer in an OSI (Open Systems Interconnection) reference model, and also comprises the internet communications protocols TCP (RFC792), UDP (RFC768) and IP (RFC791). The data send and receive system of the physical layer and the datalink layer may be an IEEE802.3 or IEEE802.4 TCP/IP protocols-supporting standard or an FDDI (Fiber Distributed Data Interface), or any device having a similar send and receive system, even a non-standard system, as long as the TCP/IP protocols can be supported.

[0014] Next, the internal constitution of the non-diskless data communications devices 6-1, 6-2, which have identical constitutions, will be explained with reference to

that of non-diskless data communications device 6-1, the internal constitution of which may be more or less divided into a host computer 5 and a data communications device 1-2. Similarly to data communications device 1-1, one part of, or all of the functions of the data communications device 1-2 may be relieved by the host computer 5, but, as opposed to the diskless host computer 2, the host computer 5 is equipped with a function capable of saving data on a disk or in non-volatile memory or the like even when the power supply is OFF. The data communications device 1-2 is further constituted so as to comprise a station IP table (corresponding to the address table mentioned heretofore) 9, a control portion for assembling transmit data 10-2, a control portion for interpreting receive data 11-2, a TCP/IP protocols control portion 12-2, and a host computer interface portion 13-2, and differs from the data communications device 1-1 in that the station IP table 9 is provided instead of the station number setting switch 7 and the IP address storing medium 8. Similarly to diskless data

communication device 3-1, data communications among other diskless data communications devices 3 or non-diskless data communication devices 6 are also possible in the non-diskless data communications device 6-1. However, as explained below, when the station number setting switch 7 and the storing medium 8 are also provided in the data communications device 1-2, and the station IP table 9 is also provided in data communications device 1-1, a much more flexible system constitution may be achieved.

[0015] A summary of the constitution of the diskless data communications devices 3 and the non-diskless data communications devices 6 was given above. Here, the operations of the data communications devices 1-1, 1-2 will be explained in detail. A station number for specifically identifying a diskless data communications device 3 is semi-permanently set in the station number setting switch (a semiconductor device such as an automatic switch, non-volatile memory or memory with a back-up power supply, or a magnetic storing device, or the

like) 7 in direct accordance with the present invention. If, for example, a total of eight diskless data communications devices and non-diskless data communications devices are stored on the transmission line 4, this station number can be set at a numerical value of 3 bits, and the station number is also set in similar fashion in the host computer 5 side of the non-diskless data communications devices 6. Further, for example, an IP address is transferred from the non-diskless data communications device (the specified data communications device) 6-1 to be stored and set in the IP address storing medium (memory or non-volatile memory, a magnetic storing device, or the like) 8.

[0016] If a case is envisioned in which instructions for the transmission of an IP address-requesting frame are given to the control portion for assembling receive data 10-1 via the diskless host computer 2 and the host computer interface portion 13-1, the control portion for assembling receive data 10-1 downloads the station number from the station number setting

switch 7, and then instructs the TCP/IP protocols control portion 12-1 to transmit an IP address-requesting frame, to which this station number is attached. Thus the IP address-requesting frame is transmitted along the transmission line in broadcast form from the TCP/IP protocols control portion 12-1. In the non-diskless data communications device (the specified data communications device), the IP address-requesting frame may be received by the control portion for interpreting receive data 11-2 via the TCP/IP protocols control portion 12-2, and upon identification thereof as an IP address-requesting frame, an IP address is retrieved from the station IP table (a specific example of the content of this table is shown in Fig. 4) 9 via the control portion for interpreting receive data 11-2, using the received station number as a key, whereupon the control portion for assembling transmit data 10-2 is instructed to transmit an IP address-setting frame. As a result, the retrieved IP address is attached with the received station number to an IP address-setting frame and, in this state,

is transmitted along the transmission line 4 from the TCP/IP protocols control portion 12-2, and then this IP address-setting frame passes through the TCP/IP protocols control portion 12-1 to be received by the control portion for interpreting receive data 11-1. Upon identification thereof as an IP address-setting frame via the control portion for interpreting receive data 11-1, the IP address is extracted from the frame as the personal IP address for this device, and then stored and set in the IP address storing medium 8.

[0017] The setting of the IP addresses for the diskless data communications devices 3 is normally conducted as above, and the setting of the IP addresses for data communications devices which have been replaced (excluding the specified non-diskless data communications device 6-1) 3, 6 may be similarly conducted. In each of the replaced data communications devices 3, 6, the station number before replacement is set as is in the station number setting switch 7, whereupon an IP address-requesting frame may be transmitted

in broadcast form from each of these data communications devices 3, 6 along the transmission line 4. Also, rather than waiting for an IP address-requesting frame and then transmitting an IP address-setting frame from the non-diskless data communications device 6-1, an IP address may be transmitted and set easily and speedily in each data communications device, including replaced data communications devices, without the need for an IP address setting request. That is, upon launch of the system, when an instruction is given in the disk-possessing data communications device 6-1 for the successive transmission of IP address-setting frames under the autonomous control of the host computer 5, or under the control of the host computer 5 based on external operating instructions by an operator, IP addresses are successively retrieved from the station IP table 9, using the station numbers in all of the data communications devices, including replaced data communications devices but excluding the non-diskless data communications device 6-1, allocated to those data

communications devices, as a key, so that IP address-setting frames to which these IP addresses are attached may be transmitted to the control portion for assembling transmit data 10-2. In a case where successive IP addresses are not transferred from the non-diskless data communications device 6-1 and set into all of the data communications devices, including replaced data communications devices but excluding the non-diskless data communications device 6-1, but the whole content of station IP table 9 (one portion of the whole content also being possible) is transferred and set from the non-diskless data communications device 6-1 periodically or simultaneously as necessary under the autonomous control of the non-diskless data communications device 6-1, or on the basis of external operating instructions or a request from a data communications device other than the non-diskless data communications device 6-1, the non-diskless data communications device 6-1 proves readily responsive even upon experiencing some kind of disorder thereafter. Once the

content of the station IP table 9 has been transferred and set into each of the data communications devices, [these devices] are able to function thereafter as back-up specified data communications devices, and accordingly, if the non-diskless data communications device 6-1 is replaced, an IP address or the content of the station IP table 9 may also be set into the replacement non-diskless data communications device from another data communications device. Incidentally, in order to confirm in the specified data communications device that an IP address or the station IP table 9 has been transferred and set into each of the data communications devices, a response frame may be transmitted to the specified data communications device indicating that the IP address has been set immediately after the transferal and setting, or after waiting for a request for confirmation of receipt of the IP address-setting frame from the specified data communications device.

[0018] Here, the IP address-requesting frame and the IP address-setting frame, the format in one example of which is

shown in Fig. 5, will be explained. As shown in the figure, [the frames] have a constitution wherein an IP header and a UDP (User Datagram Protocol) header or the like is attached, and different headers such as Ethernet, IEEE802.4, or FDDI are attached to the frames that are actually transmitted along the transmission line 4. Fig. 6 and Fig. 7 respectively illustrate a constitutional example of the IP header defined by the IP protocol and a constitutional example of the UDP header defined by the UDP protocol. Incidentally, the full names or the meanings of the various symbols in the figures are:

VER: Version

IHL: Internet Header Length

TOS: Type of Service

TL: Total length

ID: Identification

FL: Flags

FO: Flagment Offset

TTL: Time to Live

PROT: Protocol

HC: Header Checksum

SOURCE: Source Address

DEST: Destination Address

OPT: Option

PAD: Padding

SRC: Source Port

LEN: Length

CHK: Checksum.

[0019] When an IP address-requesting frame is transmitted along the transmission line 4, a value of DEST (the transmission destination of the IP address) inside the IP header is transmitted as a broadcast assigned value, and an IP address-setting frame is transmitted along the transmission line 4 under similar circumstances. Further, a value of DEST (the destination port number) inside the UDP header is set as a frame classification identification number, defined in advance in respect of each IP address-requesting frame and IP

address-setting frame. In any case, since the DEST value included in the UDP header inside the frame received in the TCP/IP protocol control portions 12-1, 12-2 is a frame classification identification number for the IP address-requesting frames or the IP address-setting frames, the DATA portion (the DATA portion shown in Fig. 5) inside the frame is transferred to the control portions for interpreting receive data 11-1, 11-2. The constitution of the format in one example of the DATA portions in each of the IP address-requesting frame and IP address-setting frame is shown in Fig. 8. As shown in the figure, [the DATA portion] is constituted by a command field, a command parameter 1 field, a command parameter 2 field, and an optional DATA field or the like, and in Fig. 9, a concrete example, and the content denoting the meaning thereof, of the command field value (hereafter referred to as 'command value'), the command parameter 1 field value (hereafter referred to as 'command parameter value 1'), and the command parameter 2 field value (hereafter referred to as 'command parameter value 2')

is shown. Basically, when an IP address-requesting frame, to which is attached a station number, is received in the specified data communications device, and an IP address-setting frame, to which is attached a station number and an IP address, is transmitted in response thereto and received in the data communications device having a station number which matched the [attached] station number, that is, the data communications device requiring an IP address, this IP address is set as the personal IP address of this device.

[0020] A case in which the whole content of the station IP table 9 is simultaneously transferred to and set in all of the data communications devices, including replaced data communications devices, from the non-diskless data communications device 6-1, under autonomous control by the non-diskless data communications device 6-1 will be explained below by means of Fig. 1. When a transmit instruction from the host computer 5 indicating the above is given to the control portion for assembling transmit data 10-2 via the host computer

interface portion 13-2 inside the data communications device 1-2, then, under the control of the control portion for assembling transmit data 10-2 on the basis of this instruction, the whole content of the station IP table 9 is downloaded into the control portion for assembling transmit data 10-2 and then assembled as prescribed, after which the transmit instruction is performed from the control portion for assembling transmit data 10-2 to the TCP/IP protocols control portion 12-2. As illustrated in Fig. 9, the command value at the time of this assembly is set at 3, and the whole content of the station IP table 9 is set in the optional DATA field shown in Fig. 8. The whole content of the station IP table is transmitted simultaneously from the TCP/IP protocols control portion 12-2 to all of the data communications devices including replaced data communications devices. Then, when this content is received in the TCP/IP protocols control section 12-1 of the diskless data communications device 3-1, for example, out of all the data communications devices including replaced data

communications devices, [the content] is transferred to the control portion for interpreting receive data 11-1, and based on this command value of 3, the content inside the optional DATA field is transferred from the control portion for interpreting receive data 11-1 and stored on an IP table (not shown).

[0021] Next, the constitution and operation of one example of the control portion for assembling transmit data 10 (10-1, 10-2) will be explained in detail below according to Figs. 1 and 2. Firstly, in a case where an IP address-requesting frame is transmitted from the data communications device 1-1 along the transmission line 4, a reset control portion 22 inside the control portion for assembling transmit data 10-1 instructs a data assembly portion 23 to transmit the IP address-requesting frame when the power supply of the data communications device 1-1 is set to ON or a transmit instruction is given from the host computer interface portion 13-1 concerning the IP address-requesting frame. The data assembly portion 23 downloads a station number on the basis of this instruction from

the station number setting switch 7 via a control portion for downloading station numbers 21, then assembles the DATA portion (Fig. 8) of the IP address-requesting frame and instructs a TCP/IP protocols transmission interface portion 24 to transmit the IP address-requesting frame. On the basis of this instruction, the transmission of the IP address-requesting frame onto the transmission line 4 is executed from the TCP/IP protocols transmission interface portion 24 via the TCP/IP protocols control portion 12-1.

[0022] When the classification of the received frame is identified as an IP address-requesting frame in the control portion for interpreting receive data 11-2 inside the data communications device 1-2, a receive data interpreting interface portion 25 inside the control portion for assembling transmit data 10-2 instructs the data assembly portion 23 to transmit an IP address-setting frame on the basis of a transmit instruction concerning the IP address-setting frame, accompanied by a station number, from the control portion for

interpreting receive data 11-2. On the basis of this instruction, an IP address corresponding to this station number, retrieved from the station IP table 9 via a station IP table retrieval portion 26, using the station number as a key, is downloaded into the data assembly portion 23, which then assembles the DATA portion (Fig. 8) of the IP address-setting frame, whereupon the TCP/IP protocols transmission interface portion 24 is instructed to transmit the IP address-setting frame. On the basis of this instruction, the transmission of the IP address-setting frame onto the transmission line 4 is executed from the TCP/IP protocols transmission interface portion 24 via the TCP/IP protocols control portion 12-2. As noted previously, instructions for the transmission of IP address-setting frames accompanied by a station number may also be given from the host computer 5 to the data assembly portion 23, and, similarly to the above, the IP address-setting frames may be transmitted successively in this case also.

[0023] Finally, the constitution and operation of one

example of the control portion for interpreting received data 11 (11-1, 11-2) will be explained in detail below by means of Figs. 1 and 3. Firstly, in a case where an IP address-setting frame is received in the TCP/IP protocols control section 12-1 in the data communications device 1-1, the DATA portion (Fig. 8) thereof is transferred via a TCP/IP protocols reception interface portion 35 to a data interpreting portion 33. If the content of the command value in this DATA portion (Fig. 8) in the data interpreting portion 33 indicates IP address setting, then a station number is downloaded from the station number setting switch 7 via the control portion for downloading station numbers 34 so as to be compared with and verified against the station number contained in the DATA portion. If, as a result of this comparison and verification, the station numbers match, the IP address contained in the DATA portion is stored and set in the IP address storing medium 8, via an IP address access control portion 31, as the personal IP address for this device. Further, in a case where an IP address-requesting frame is

received in the TCP/IP protocols control section 12-2 in the data communications device 1-2, the DATA portion (Fig. 8) thereof is transferred via the TCP/IP protocols reception interface portion 35 to the data interpreting portion 33. If the data interpreting portion 33 identifies the content of the command value in this DATA portion (Fig. 8) as an IP address request, the station number is extracted from the DATA portion (Fig. 8), whereupon an instruction is sent to the control portion for assembling transmit 10 via a transmit data assembly interface portion 32 to transmit the IP address-setting frame. Additionally, in each of the control portions for interpreting received data 11-1 and 11-2, in a case where an IP address read instruction is given from the host computer interface portions 13-1, 13-2, an IP address is extracted from the IP address storing medium 8 via the IP address access control portion 31 and transferred to the host computer interface portions 13-1, 13-2, and in a case where a frame received from the TCP/IP protocols control portions 12-1, 12-2 is neither an IP

address-requesting frame nor an IP address-setting frame, the data therein is transferred to the host computer interface portions 13-1, 13-2.

[0024]

[Effects of the Invention]

As described heretofore, in a case in accordance with claims 1, 2, a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data communications is applicable, may be obtained in which a specified data communications device, after waiting for an IP address setting request from any data communications devices (including those following replacement) into which an IP address needs to be transferred and set, transmits and sets an IP address into each of these request-making data communications devices easily and speedily, whereupon data communications can be performed. In a case in accordance with claims 3, 4, a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data

communications is applicable, may be obtained in which an IP address is transferred from the specified data communications device and set into any data communications devices, excepting the specified data communications device, easily and speedily, without the need for a request for IP address setting from these data communications devices, whereupon data communications can be performed. In a case in accordance with claims 5, 6, a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data communications is applicable, may be obtained in which IP addresses may be set in all data communications devices with no adverse effects even from the occurrence of some kind of disorder in the specified data communications device, whereupon data communications can be performed. Further, in a case in accordance with claims 7, 8, in addition to that in accordance with claims 1, 2, a method for data communications, and moreover a data communications system to which such a method for data communications is applicable, may be obtained in which the setting of an IP address

may be confirmed in the specified data communications device in a case where the IP address has been set by the specified data communications device in any data communications devices in need of IP address transferal and setting.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a view showing the system constitution of one embodiment of the data communications system in accordance with the present invention.

Fig. 2 is a view showing the constitution of one example of a control portion for assembling transmit data, within a diskless/non-diskless data communications device, as a constitutional element of this system.

Fig. 3 is a view showing the constitution in one example of a control portion for interpreting receive data, within a diskless/non-diskless data communications device, as a constitutional element of this same system.

Fig. 4 is a view showing a concrete example of the content of an IP table in accordance with the present invention.

Fig. 5 is a view showing the format in one example of each of an IP address-requesting frame and an IP address-setting frame.

Fig. 6 is a view showing a constitutional example of an IP header defined by the IP protocol.

Fig. 7 is a view showing a constitutional example of a UDP header defined by the UDP protocol.

Fig. 8 is a view showing the constitution of the format in one example of the DATA portions in each of the IP address-requesting frame and an IP address-setting frame.

Fig. 9 is a view showing a concrete example, and the content denoting the meaning thereof, of the DATA portion.

[Explanations of Numbers]

1-1, 1-2: data communications device;

2: diskless host computer;

3-1, 3-2: diskless data communications device;

4: transmission line;

5: host computer;

6-1, 6-2: non-diskless data communications device;

7: station number setting switch;

8: IP address storing medium;

9: station IP table;

10-1, 10-2: control portion for assembling transmit data;

11-1, 11-2: control portion for interpreting receive data;

12-1, 12-2: TCP/IP protocols control portion;

13-1, 13-2: host computer interface portion.

FIGURES

FIG. 1

5: HOST COMPUTER

13-2: HOST COMPUTER INTERFACE PORTION

9: STATION IP TABLE

11-2: CONTROL PORTION FOR INTERPRETING RECEIVE DATA

10-2: CONTROL PORTION FOR ASSEMBLING TRANSMIT DATA

12-2: TCP/IP PROTOCOLS CONTROL PORTION

1-1: DATA COMMUNICATIONS DEVICE

2: DISKLESS HOST COMPUTER

13-1: HOST COMPUTER INTERFACE PORTION

8: IP ADDRESS STORING MEDIUM

7: STATION NUMBER SETTING SWITCH

11-1: CONTROL PORTION FOR INTERPRETING RECEIVE DATA

10-1: CONTROL PORTION FOR ASSEMBLING TRANSMIT DATA

12-1: TCP/IP PROTOCOLS CONTROL PORTION

4: TRANSMISSION LINE

FIG. 2

5: HOST COMPUTER

13: HOST COMPUTER INTERFACE PORTION

11: CONTROL PORTION FOR INTERPRETING RECEIVE DATA

25: RECEIVE DATA INTERPRETING INTERFACE PORTION

23: DATA ASSEMBLY PORTION

26: STATION IP TABLE RETRIEVAL PORTION

24: TCP/IP PROTOCOLS TRANSMISSION INTERFACE PORTION

12: TCP/IP PROTOCOLS CONTROL SECTION
22: RESET CONTROL PORTION
21: CONTROL PORTION FOR DOWNLOADING STATION NUMBERS
7: STATION NUMBER SETTING SWITCH

FIG. 3

5: HOST COMPUTER
13: HOST COMPUTER INTERFACE PORTION
8: IP ADDRESS STORING MEDIUM
31: IP ADDRESS ACCESS CONTROL PORTION
33: DATA INTERPRETING PORTION
35: TCP/IP PROTOCOLS RECEPTION INTERFACE PORTION
12: TCP/IP PROTOCOLS CONTROL PORTION
32: TRANSMIT DATA ASSEMBLY INTERFACE PORTION
34: CONTROL [PORTION] FOR DOWNLOADING STATION NUMBERS
10: CONTROL PORTION FOR ASSEMBLING TRANSMIT DATA
7: STATION NUMBER SETTING SWITCH

FIG. 4

STATION IP TABLE

STATION NUMBER

IP ADDRESS

FIG. 5

IP HEADER

UDP HEADER

FIG. 6

IP HEADER

FIG. 7

UDP HEADER

FIG. 8

DATA PORTION FORMAT

COMMAND

COMMAND PARAMETER 1

COMMAND PARAMETER 2

OPTIONAL DATA

FIG. 9

COMMAND TABLE

COMMAND VALUE

COMMAND PARAMETER VALUE 1

STATION NUMBER

STATION NUMBER

CREATE STATION IP TABLE

COMMAN PARAMETER VALUE 2

IP ADDRESS

DENOTED MEANING

IP ADDRESS ELEMENT

SET IP ADDRESS

CREATE STATION IP TABLE

This Page Blank (uspto)